أكاديمية بوابة الرواد للتدريب العالى

مقرر : مدخل الى علم البيئة

د.شريف حمدى

المحاضرة الأولى

تعريف علم البيئة وتاريخه ومجاله ومناهجة

المفهوم، التطور، المجال، ومناهج البحث الحديثة

Made with GAMMA

تعريف علم البيئة (Ecology)

التعريف العلمي الدقيق

يُعرَّف علم البيئة بأنه فرع من فروع علم الأحياء يختص بدراسة العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية — الإنسان، الحيوان، النبات، والكائنات الدقيقة — من جهة، وبينها وبين مكونات البيئة غير الحية من جهة أخرى، وذلك في إطار نظام متكامل تحكمه تفاعلات مستمرة تؤثر في بقاء الكائنات وتوزيعها.

الأبعاد الثلاثة الجوهرية

يمكن تفكيك هذا التعريف إلى ثلاثة أبعاد رئيسية تمثل جوهر علم البيئة:

01

العلاقات الحيوية (Biotic Relationships)

جميع أشكال التفاعل بين الكائنات الحية داخل البيئة الواحدة.

02

العلاقات غير الحيوية (Abiotic Relationships)

تأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية في البيئة على الكائنات الحية.

03

التفاعل الديناميكي (Dynamic Interaction)

الطبيعة المتغيرة والمستمرة للعلاقات البيئية دون حالة ثابتة مطلقة.

Made with GAMMA

العلاقات الحيوية (Biotic Relationships)

التنافس (Competition)

يحدث عندما تتنافس الكائنات على موارد محدودة كالغذاء والماء والمسكن، سواء داخل النوع الواحد أو بين أنواع مختلفة. يؤدي إلى تنظيم أعداد الكائنات وتحقيق التوازن البيئي، وقد ينتج عنه مبدأ الاستبعاد التنافسي حيث يُستبعد نوع معين كليًا.

الافتراس (Predation)

علاقة يستفيد فيها المفترس على حساب الفريسة. يسهم في الحفاظ على التوازن بين الأنواع، ويمنع زيادة أعداد الفرائس بشكل مفرط، ويساهم في تحسين الصفات الوراثية من خلال بقاء الأقوى.

التكافل (Symbiosis)

يشمل ثلاث صور: **التكافل التبادلي (Mutualism)** حيث يستفيد الطرفان، و**التعايش (Commensalism)** حيث يستفيد أحدهما دون الإضرار بالآخر، و**الطفيلية (Parasitism)** حيث يستفيد أحدهما ويضر الآخر. يعكس هذا النوع درجة التعقيد في النظم البيئية.

Made with GAMMA

العلاقات غير الحيوية والتفاعل الديناميكي

العوامل غير الحيوية (Abiotic Factors)

تشير إلى تأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية على الكائنات الحية. تحدد هذه العوامل مدى قدرة الكائنات على البقاء والتكيف، وتؤثر في توزيعها جغرافيًا ومعدلات نموها وتكاثرها.

فيزيائية

درجة الحرارة، الضوء، الرطوبة، الضغط الجوي

كيميائية

تركيز O_2 وCO_2، درجة الحموضة (pH)، العناصر الغذائية في التربة

تختلف درجة تحمل الكائنات لهذه العوامل، وهو ما يُعرف بـ **مدى التحمل البيئي**.

التفاعل الديناميكي (Dynamic Interaction)

لا توجد حالة ثابتة مطلقة في الأنظمة البيئية؛ فالعلاقات في تغير مستمر عبر ثلاثة مستويات زمنية:

التغيرات اليومية والموسمية

مثل تعاقب الليل والنهار والفصول المناخية.

التعاقب البيئي (Ecological Succession)

تغير تدريجي في تركيب المجتمع البيئي، كتحول الأرض القاحلة إلى غابة مع مرور الزمن.

التوازن البيئي الديناميكي

استقرار نسبي يعتمد على استمرار التفاعلات. أي خلل كالتلوث أو تدخل الإنسان يؤدي إلى اضطراب النظام بالكامل.

Made with GAMMA

أقسام علم البيئة

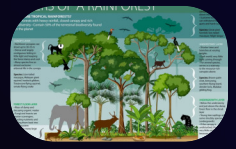
يُقسَّم علم البيئة إلى عدة أقسام رئيسية وفقًا لمستوى الدراسة، تتدرج من البسيط إلى المركب:

علم بيئة الفرد (Autecology)

يركز على دراسة نوع واحد من الكائنات الحية وتأثير العوامل البيئية المختلفة عليه. يساعد في فهم قدرة الكائن على التكيف مع الظروف البيئية المختلفة.

علم بيئة الجماعات (Population Ecology)

يدرس مجموعة من الأفراد من نفس النوع، ويهتم بالنمو السكاني والكثافة والتوزيع. يُستخدم في التنبؤ بالتغيرات السكانية كالانفجار السكاني أو الانقراض.



علم بيئة المجتمعات (Community Ecology)

يدرس العلاقات بين الأنواع المختلفة في نفس البيئة، ويركز على التفاعلات المعقدة كالشبكات الغذائية والتوازن البيئي.

علم بيئة النظم (Ecosystem Ecology)

يدرس النظام البيئي كوحدة متكاملة، ويشمل تدفق الطاقة ودورة العناصر. أما علم البيئة التطبيقية فيهتم بحل مشكلات التلوث والتغير المناخي.

Made with GAMMA

نبذة تاريخية عن تطور علم البيئة

1 الحضارات القديمة

أرسطو (Aristotle) درس سلوك الحيوانات وعلاقتها بالبيئة. **ثيوفراستوس (Theophrastus)** درس النباتات وتأثير البيئة عليها. تميزت هذه المرحلة بالطابع الوصفي القائم على الملاحظة دون منهج علمي دقيق.

2 ١٨٦٦ — Ernst Haeckel

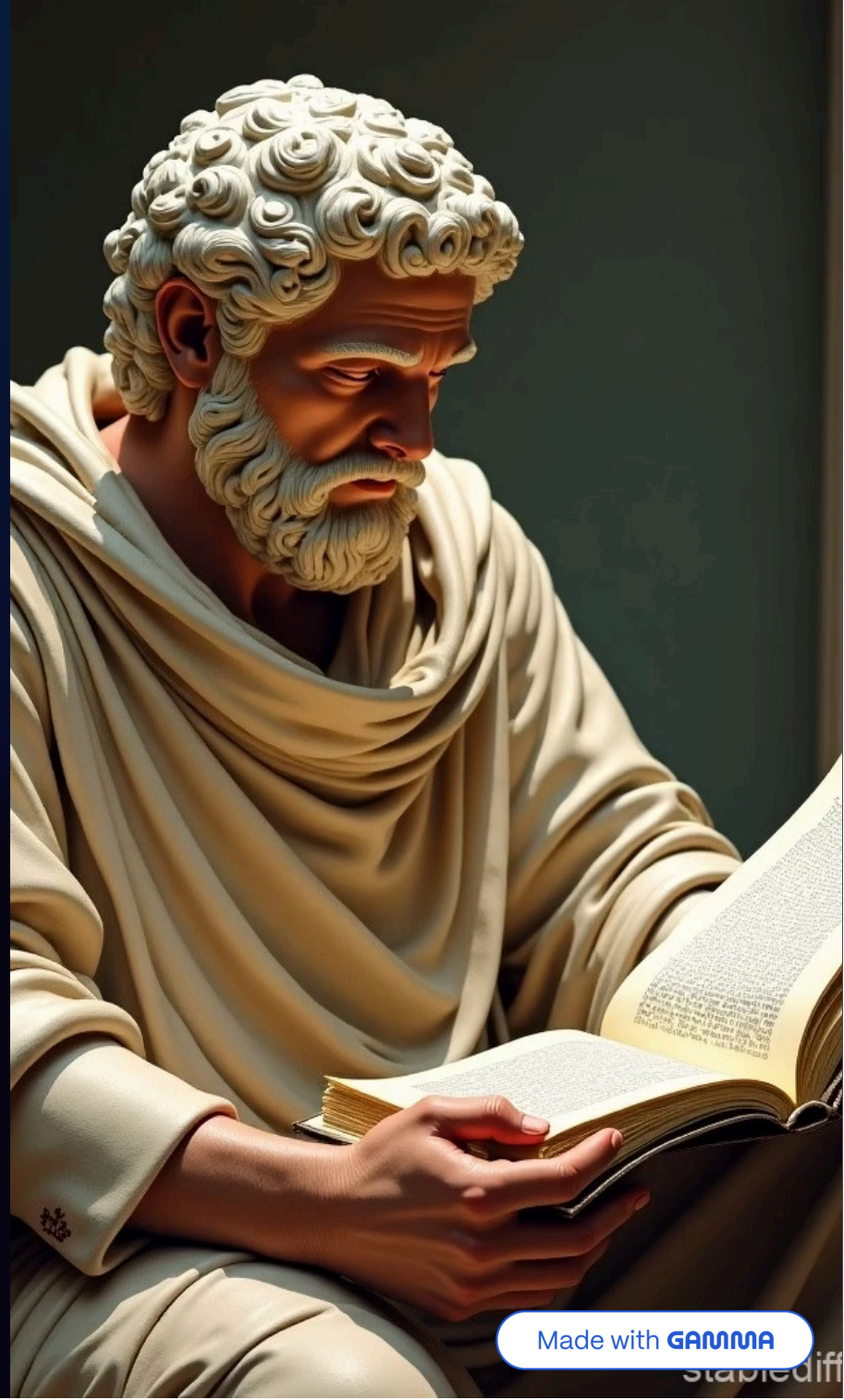
أول من استخدم مصطلح **"علم البيئة"** رسميًا. مثّل هذا الحدث بداية التحول من الملاحظات العامة إلى علم منظم قائم على مفاهيم محددة.

3 القرن العشرون — التأسيس العلمي

Charles Elton: أسس علم بيئة الحيوان وقدم مفهوم السلاسل الغذائية. **Eugene Odum**: أسهم في تطوير علم النظم البيئية. **Arthur Tansley**: قدم مفهوم "النظام البيئي".

4 العصر الحديث — العلم الكمي

تحول علم البيئة إلى علم كمي يعتمد على النماذج الرياضية، وتطور من علم وصفي إلى علم تجريبي وتنبؤي يستخدم أدوات الاستشعار عن بعد والحوسبة.



مجال علم البيئة (Scope of Ecology)

يشمل علم البيئة دراسة مستويات متعددة من التنظيم البيولوجي، تتدرج من البسيط إلى المركب، وكل مستوى يعتمد على المستوى الذي يسبقه:

يتدرج التعقيد من البسيط إلى المركب، مما يسمح بفهم شامل للظواهر البيئية على جميع المستويات.

Made with GAMMA

مناهج البحث الحديثة في علم البيئة

١. منهج الدراسات الحقلية في اختبار النظريات

يعتمد على إجراء التجارب في البيئة الطبيعية بهدف اختبار الفرضيات في ظروف واقعية. يوفر نتائج أكثر واقعية، غير أنه يواجه صعوبة في التحكم في جميع المتغيرات.

٢. منهج التشارك بين الدراسات الحقلية والمخبرية

يجمع بين العمل الميداني والتجارب المعملية. يسمح بالتحكم في المتغيرات داخل المختبر، ويتيح اختبار النتائج في الواقع من خلال الدراسات الحقلية. يُعد من أكثر المناهج دقة وتكاملاً.

٣. منهج المسوحات الحقلية (Field Surveys)

يعتمد على جمع البيانات من البيئة مباشرة، ويشمل العد والقياس والتصنيف. يُستخدم في دراسة التنوع الحيوي، ويوفر بيانات واسعة النطاق باستخدام أدوات قياس حديثة.

٤. منهج استدلالات المعلومات من سجلات حبوب اللقاح

يعتمد على تحليل حبوب اللقاح المحفوظة في التربة. يُستخدم في دراسة التاريخ البيئي والمناخي، ويساعد في فهم التغيرات البيئية عبر الزمن. يُعد أداة مهمة في علم **البيئة القديمة (Paleoecology)**.

٥. منهج الاستفادة من دراسة التاريخ الطبيعي

يعتمد على الملاحظات طويلة المدى للكائنات الحية. يساعد في فهم سلوك الكائنات وتكيفها، ويوفر قاعدة بيانات تاريخية مهمة تُستخدم في التنبؤ بالتغيرات المستقبلية.

Made with GAMMA

التكامل بين الأبعاد والمناهج البيئية

التكامل بين الأبعاد الثلاثة

لا يمكن دراسة أي بعد من أبعاد علم البيئة بمعزل عن الآخر:

- العلاقات الحيوية تتأثر بالعوامل غير الحيوية.
- التغيرات الديناميكية تعيد تشكيل هذه العلاقات باستمرار.
- البيئة تمثل نظامًا متكاملًا تتداخل فيه جميع هذه العناصر.

أي تغير في عامل واحد كارتفاع درجة الحرارة قد يؤدي إلى تغير في سلوك الكائنات، واختلال في العلاقات الغذائية، واضطراب في التوازن البيئي بالكامل.

التكامل بين المناهج البحثية

لا يمكن الاعتماد على منهج واحد فقط في البحث البيئي الحديث. يتطلب البحث البيئي المتكامل:

التكامل بين المناهج

الجمع بين الحقلية والمخبرية والمسحية.

أدوات حديثة

النماذج الحاسوبية والاستشعار عن بعد.

الربط النظري والتطبيقي

ترجمة البيانات إلى حلول بيئية فعلية.

Made with GAMMA

خاتمة: علم البيئة — علم العصر

يمثل علم البيئة أحد أهم العلوم الحديثة التي تسهم في فهم التوازن الطبيعي والحفاظ عليه.

من الملاحظة إلى العلم

تطور علم البيئة من ملاحظات بسيطة في الحضارات القديمة إلى منظومة علمية متكاملة تعتمد على مناهج بحثية متقدمة.

أداة لمواجهة التحديات

يُعد علم البيئة أداة أساسية لمواجهة التحديات البيئية المعاصرة كالتلوث والتغير المناخي وفقدان التنوع الحيوي.

نحو التنمية المستدامة

يسهم فهم العلاقات البيئية المتكاملة في تحقيق التنمية المستدامة وضمان مستقبل أفضل للأجيال القادمة.

مقرر: مدخل إلى علم البيئة

أكاديمية بوابة الرواد للتدريب العالي

Made with GAMMA